

ESTUDIO SOBRE DINÁMICA FLUVIAL, CASO DE ESTUDIO: VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DEL RÍO SINÚ EN EL TRAMO QUE ATRAVIESA LA CIUDAD DE MONTERÍA

Luis Fernando Espitia Villera¹, luis.espitia@upb.edu.co

Santiago Demoya Causil¹, santiago.demoya@upb.edu.co

MSc. Álvaro Alberto López Ramos², alvaro.lopezr@upb.edu.co

¹Estudiante Facultad de Ingeniería Civil Universidad Pontificia Bolivariana Montería

²Docente Facultad de Ingeniería Civil Universidad Pontificia Bolivariana Montería

1. INTRODUCCIÓN.

El río, como ente dinámico, presenta constantes variaciones en todas sus características, pero estas también pueden verse acentuadas por problemas como la erosión que se produce por el movimiento del agua que circula por el cauce, produciendo el desprendimiento y transporte de los materiales que conforman su perímetro mojado; este proceso natural depende de las características geotécnicas de materiales de fondo y los taludes, su geometría, pendiente y características del flujo de agua. La erosión se inicia con el desprendimiento de las partículas en el perímetro del cauce por acción de la fuerza tractiva. Las variaciones en los caudales y carga de los sedimentos por la deforestación de la cuenca, las prácticas de cultivos y las construcciones muy cercanas a las orillas representan alteraciones importantes en el régimen del río, ocasionando modificaciones en la morfología de la corriente. Obras tales como puentes, represas, muelles, obras lineales superficiales, entre otras, pueden tener un efecto directo sobre el río, ocasionando una gama de problemas tales como erosión, represamiento, inundaciones, entre otros. Para este caso en particular, estos problemas se deben en cierto modo a la particularidad del territorio por el cual cruza, que consta en su mayoría de tierras planas con presencia de basines, y un suelo sedimentario. Al analizar las características del río Sinú, es necesario considerar en primera instancia, la geomorfología del lugar, por lo que es ineludible mencionar los antecedentes de mayor relevancia. Anteriormente obtener mediciones con exactitud, de las características de un río, para estudios geomorfológicos, era un trabajo largo y

tortuoso. Sin embargo, con el avance tecnológico y el desarrollo técnico ha logrado superar esto [5]

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En los últimos años, se ha venido observando algunos eventos en el cauce del río Sinú como erosión en el tramo que atraviesa la ciudad de Montería de sur a norte; tal vez por la intervención antrópica, que ha ocasionado que su dinámica fluvial, variando en su trazado longitudinal (migración lateral) y su sección transversal. Se observan obras de protección, invasión y contaminación del cauce, extracción de material, entre otros. Lo anterior genera inestabilidad en sus márgenes que ponen en riesgo la infraestructura de la ciudad como el parque lineal “La Ronda del Sinú”.

En consecuencia se pregunta ¿Será que conociendo bien los eventos que provocan las alteraciones descritas, se puede diseñar un plan de estabilidad del cauce?

3. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

Estudiar las variaciones morfo métricas del río Sinú en el tramo que atraviesa la ciudad de Montería de sur a norte, para determinar su dinámica fluvial en los últimos años.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la migración lateral y la variación de la sección transversal que ha tenido el río Sinú en

los últimos años mediante la superposición de imágenes (fotografías aéreas, imágenes de satélites, entre otros) de diferentes años, utilizando sistema de información geográfica.

- Determinar una zona de seguridad y protección en ambas márgenes para evitar su intervención y asegurar la sostenibilidad del cauce.

4. REFERENTE TEÓRICO.

La geomorfología como ciencia estudia los cambios y formas de la superficie terrestre y desarrolla los conceptos apropiados para encaminar y desarrollar este tipo de investigaciones. La geomorfología moderna como tal tiene su origen en el siglo XIX como un ensayo de la interpretación histórica del paisaje y la historia de la Tierra [3]. Al analizar las características del río Sinú, es necesario considerar en primera instancia, la geomorfología del lugar, por lo que es ineludible mencionar los antecedentes de mayor relevancia. Esta metodología se aplicó en el río Etniat, en el estado de Washington, Estados Unidos. La composición del lecho del río está basada en grava, esto fue confirmado después del análisis con fotografías aéreas para evaluar la cantidad de partículas que producían sedimentación, resultando que se favorecía su crecimiento por la agrupación de partículas debido a la escasez de precipitación [6]. También se aplicó al río Tagliamento, en Italia, cuyo lecho se compone de grava; para el estudio geomorfológico se utilizaron fotografías aéreas, datos topográficos y modelos numéricos que fueron muy útiles para interpretación de información pasada. Al final de este estudio se concluye que el mayor cambio geomorfológico es debido a la acción humana [7]. El impacto ambiental desfavorable se puede atribuir a las condiciones geomorfológicas y otros factores como la topografía, en donde sustancias contaminantes como herbicidas quedan asentadas en el fondo del río [12]. Los efectos de cambios geomorfológicos también pueden ser provocados por factores como erosión y deforestación. Los sistemas de información geográfica (SIG) permiten agilizar el proceso de modelización, digitalización, manipulación e interpretación de datos, lo que con lleva a una

mejor toma de decisiones [16-18]. Los SIG tienen la ventaja de manipular información territorial de diferentes tipos a partir de un sin número de bases de datos [19]. Se puede mencionar que en la hidrología la utilización de este tipo de herramientas han impactado de manera considerable, ya que a partir de modelos digitales de elevaciones (MDE) se pueden obtener las características fisiográficas de una cuenca, para posteriormente realizar modelizaciones hidrológicas, hidráulicas y estudios de dinámica fluvial [22-26], por lo tanto la aplicación de estos sistemas es muy conveniente debido a que combina tecnologías que permiten obtener información que de otra forma sería complicado realizar, además el proceso disminuye tiempo y dinero, convirtiéndose en una excelente opción para el análisis geomorfológico de ríos [27-29]. Finalmente se puede mencionar que el desarrollo de este tipo de investigaciones permite diagnosticar los problemas presentes para luego generar alternativas de mitigación en aras de obtener una relación equilibrada entre el río y el hombre.

5. METODOLOGÍA.

La metodología planteada para este trabajo es de tipo cuantitativa y cualitativa. La primera se basa en el compendio, clasificación y análisis de la información existente sobre el tema en cuestión; mientras que la metodología cualitativa tiene como objetivo primordial la descripción del fenómeno estudiado, buscando obtener la mayor cantidad de cualidades posibles. Con la recopilación de la información previa sobre el río Sinú en diversas fuentes, tales como la Corporación Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), el proyecto hidroeléctrico de Urrá I, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), entre otras; se conformará una base que contenga información sobre la morfología, topografía, geología, cartografía, e información hidráulica del río y de la zona de influencia del mismo. Se realizará un análisis multitemporal, en donde se compararan los cambios considerables en la geomorfología del río Sinú, mediante la utilización de fotografías aéreas y utilizando el software Arc Gis 10, superponiendo las

diferentes fotografías aéreas tomadas en distintos años; de esta manera se registraran las alteraciones sufridas por el cauce a través del tiempo. Para el desarrollo de la metodología cualitativa será necesario realizar un recorrido en el río de sur-norte, para observar las afectaciones y los distintos cambios que se han presentado en la corriente debido a la erosión, deforestación, intervenciones sobre la corriente, vertimientos, entre otros. También se hará un registro fotográfico en los sitios de visita, los cuales permitirán la validación de los objetivos del trabajo.

6. RESULTADOS ESPERADOS

De acuerdo a los resultados que se obtengan del estudio, se delimitará la zona o los puntos críticos de las riberas y se recomendarán acciones que permitan la sostenibilidad del cauce en el tramo en estudio, al municipio de Montería y a la Corporación Autónoma de los valles del Sinú y del San Jorge CVS.

7. BIBLIOGRAFÍA

- L. B. Leopold, T. Maddock. "The hydraulic geometry of stream channels and some physiographic Implications". United States Geological Survey Professional Paper. Vol. 252. 1953. pp. 57.
- R. Chorley, A.J. Dunn, R.P. Beckinsale. "The history of the study of landforms". London: Methuen. Volume 1. 1964. pp. 678.
- R. R. Hendrick, L.L. Ely, A.N. Papanicolaou. "The role of hydrologic processes and geomorphology on the morphology and evolution of sediment clusters in gravel-bed rivers". *Elsevier Journal Geomorphology*. Vol. 114. 2010. pp. 484-496.
- Ziliani, N. Surian. "Evolutionary trajectory of channel morphology and controlling factors in a large gravel-bed river". *Elsevier Journal Geomorphology*. 2011. Vol. 173. pp.104-117.
- X. Sun, Q. Zhou, Y. Wang, W. Ren. "Influence of hydro-geomorphology, land-use and riparian zone characteristics on herbicide occurrence and distribution in sediments in Songhua River Basin, northeastern China". *Elsevier Journal Geoderma*. Vol. 193. 2013. pp. 156-164.
- J.M. Racca. "Geomorfología de la Cuenca del arroyo del medio". *Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología*. Vol. 72. 2010. pp. 13-42.
- A.B. Cox. "An Overview to Geographic Information Systems". *The Journal of Academic Librarianship*. 1995. Pp. 237-249
- J. Cabrera, R. Guardado. "Clasificación morfoestructural de la provincia de Pinar del Rio aplicando tecnología SIG". *Minería y Geología*. N°. 1-2. 2003. Pp. 77-88.
- J. L. García-Puga, Hinojosa-Corona. "aplicación de tres métodos de sistemas de información Geográfica para la caracterización de la hidrología superficial en la región de Puertecitos-San Luis Gonzaga, B.C.". *GEOS. Unión Geofísica Mexicana, A. C.* 2001. pp.114-124.
- C. Siart, O. Bubenzer, B. Eitel. "Combining digital elevation data (SRTM/ASTER), high resolution satellite imagery (Quickbird) and GIS for geomorphological mapping: A multi-component case study on Mediterranean karst in Central Crete". *Elsevier Geomorphology*. Vol. 112. 2009. pp. 106-121.
- D. Livingstone, J. Raper, T. McCarthy. "Integrating aerial videography and digital photography with terrain modelling: an application for coastal geomorphology". *Elsevier Geomorphology*. Vol. 29. 1997. pp. 77-92.
- R. Menéndez, S. Fernández, J. Marquínez. "Gestión de la cartografía geológica y geomorfología en un SIG y su aplicación a la cartografía de los suelos para usos forestales". *GEOGACETA*. Vol. 20(5). 1996. pp. 1215-1218.